



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Übersetzung der
europäischen Patentschrift

⑤① Int. Cl.⁶:
H 01 R 43/042

⑧7 EP 0 646 998 B1

⑩ DE 694 03 299 T 2

②① Deutsches Aktenzeichen:	694 03 299.9
⑧⑧ Europäisches Aktenzeichen:	94 402 177.3
⑧⑧ Europäischer Anmeldetag:	29. 9. 94
⑧7 Erstveröffentlichung durch das EPA:	5. 4. 95
⑧7 Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	21. 5. 97
④7 Veröffentlichungstag im Patentblatt:	18. 12. 97

DE 694 03 299 T 2

③① Unionspriorität:

9311712 01.10.93 FR

⑦③ Patentinhaber:

Aérospatiale Société Nationale Industrielle, Paris,
FR

⑦④ Vertreter:

Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
Anwaltssozietät, 80538 München

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, GB, IT, NL

⑦② Erfinder:

Tournier, Gilles, F-31490 Leguevin, FR; Segulier,
Stephane, F-31000 Toulouse, FR

⑤④ Crimpwerkzeug zum Verbinden eines elektrischen Kabels mit einem Endstück

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II 5 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 694 03 299 T 2

94 402 177.3
AEROSPATIAL ...

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Crimpwerkzeug, dessen Benutzung ermöglicht, durch Crimpen bzw. Quetschen das abisolierte Ende eines elektrischen Kabels mit einem Endstück zu verbinden, z.B. einem Verbinderkontakt, dessen Außenfläche anfangs wenigstens ein kegelstumpffartiges Teilstück aufweist.

Das erfindungsgemäße Crimpwerkzeug kann vor allem benutzt werden, um das abisolierte Ende eines elektrischen Kabels mit einem Endstück bzw. Endelement wie dem in dem Dokument FR-A-2 686 459 beschriebenen zu versehen. Dieses Endelement ist ein Rotationsteil, hergestellt aus einem verformbaren und elektrisch leitfähigen Material, das in seiner Achse ein abgestuftes Sack- bzw. Grundloch aufweist, dessen beiden Abschnitte das abisolierte Ende des Kabels und das Ende der Schutzumhüllung dieses Kabels aufnehmen. Der Außendurchmesser des Teils ist kegelstumpfförmig und nimmt in Richtung Grundlochoffnung gleichmäßig zu. Wenn man folglich das Teil einem Zug-Crimpen (sertissage par tréfilage) unterzieht, wodurch die Außenfläche eine zylindrische Form mit gleichmäßigem Durchmesser annimmt, stellt man eine dichte Verbindung zwischen dem Kabel und diesem Teil her.

Festzustellen ist, daß das erfindungsgemäße Crimpwerkzeug dazu benutzt werden kann, auf dem Ende eines elektrischen Kabels ein Endelement zu befestigen, das ganz anders sein kann, als das, welches in dem Dokument FR-A-2 686 459 beschrieben ist. So bildet das in diesem Dokument beschriebene Endelement ein Zwischenstück, das dazu vorgesehen ist, anschließend in einen Verbinderkontakt eingeführt und dann gecrimpt bzw. gequetscht zu werden, während das erfindungsgemäße Crimpwerkzeug dazu benutzt werden kann, einen Verbinderkontakt direkt auf das Ende eines elektrischen Kabels aufzuquetschen.

Es gibt bis heute kein Werkzeug, das ermöglicht, das Crimpen durch Ziehen eines Endelements wie dem in Dokument FR-A-2 686 459 beschriebenen auf einem elektrischen Kabel durchzuführen. Die Erfindung hat genau ein solches Werkzeug als Zielsetzung.

Erfindungsgemäß wird also ein Crimpwerkzeug zum Verbinden eines elektrischen Kabels mit einem Endelement vorgeschlagen, das eine Außenfläche aufweist, von der wenigstens ein Teilstück anfänglich kegelstumpfförmig ist und das dadurch gekennzeichnet ist, daß es umfaßt:

- einen Werkzeugkörper, versehen mit einer Aussparung mit gegebener Längsachse, die das Endelement aufnehmen kann;
- eine Greifzange mit Sitz in einem hinteren Teil der Aussparung, die entsprechend der genannten Längsachse verschoben werden kann zwischen einer vorderen Ladestellung und einer hinteren Crimp-Endstellung;
- Einrichtungen zum automatischen Schließen der Greifzange außerhalb ihrer vorderen Ladestellung;
- eine Crimpdüse, in dem Werkzeugkörper um einen Eingangsteil der Aussparung herum angebracht und fähig, eine Crimpstellung und eine Öffnungsstellung einzunehmen; und
- Crimp-Betätigungseinrichtungen, um die Crimpdüse in Crimpstellung zu halten, wenn die Greifzange sich aus ihrer vorderen Ladestellung in ihre hintere Crimp-Endstellung verschiebt, und in die Stellung außerhalb der Öffnung, wenn die Greifzange eine ihrer Stellungen hinten und vorn einnimmt und wenn sie sich aus ihrer hinteren Stellung in Richtung ihrer vorderen Stellung verschiebt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsart umfaßt die Crimpdüse Crimpkolben, verschiebbar in den Werkzeugkörper montiert, regelmäßig verteilten radialen Achsen entsprechend, die die genannte Längsachse in ein und demselben Punkt schneiden.

Bei dieser bevorzugten Ausführungsart umfassen die Crimp-Betätigungseinrichtungen vorteilhafterweise ein Außenringstück, das die Crimpkolben umgibt und innen mit Nockenflächen versehen ist, wobei elastische Einrichtungen jeden Crimpkolben gegen diese Nockenflächen pressen, und Einrichtungen, um, parallel zu der genannten Längsachse, die Greifzange und das Außenringstück gemeinsam parallel zu verschieben.

Die Einrichtungen zur gemeinsamen Parallelverschiebung der Greifzange und des Außenringstücks umfassen vorzugsweise einen Keil bzw. einen Stift, der ein Innenringstück des Werkzeugkörpers durchquert, auf dem das Außenringstück gleitet.

Die Nockenflächen, ausgebildet im Innern des Außenringstücks, umfassen:

- eine hintere zylindrische Zone mit relativ großem Durchmesser, der die Crimpkolben gegenüberstehen bei einer der vorderen Ladestellung der Greifzange entsprechenden vorderen Stellung des Außenringstücks;
- eine vordere zylindrische Zone mit relativ kleinem Durchmesser, der die Crimpkolben gegenüberstehen zwischen der vorderen Ladestellung des Außenringstücks und einer der hinteren Crimp-Endstellung der Greifzange entsprechenden hinteren Stellung dieses Stücks; und
- ebensoviele sich öffnende spiralförmige Nuten wie es Crimpkolben gibt, wobei diese Nuten gleichmäßig verteilt sind über die Peripherie der vorderen zylindrischen Zone, bis auf eine gleiche Tiefe wie die hintere zylindrische Zone.

Der Stift, durch den die Greifzange bei der Parallelverschiebung mit dem Außenringstück verbunden ist, durchquert Fenster bzw. Hohlräume, ausgebildet in dem Innenringstück des Werkzeugkörpers, wobei diese Hohlräume eine leichte Drehung des Inneringstücks in bezug auf den Werkzeugkörper zulassen und eine schräge Kante bzw. einen geneigten Rand (rebord incliné) aufweisen, geeignet für einen Kontakt mit dem Stift, um das Innenringstück automatisch in eine bestimmte Winkelstellung zurückzubringen, wenn es seine vordere Stellung einnimmt, wobei diese bestimmte Winkelstellung derart ist, daß die Crimpkolben dann winkelmäßig auf die vorderen Enden der Nuten ausgerichtet sind und winkelmäßig versetzt sind in bezug auf die hinteren Enden der Nuten.

Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfassen die Crimp-Betätigungseinrichtungen einen Handhabungsteil, der eine Zugkraft auf die Greifzange ausüben kann, in Richtung Rückseite des Hohlraums, und Rückstelleinrichtungen des Handhabungsteils in seine Ruhestellung.

Die Greifzange umfaßt vorteilhafterweise wenigstens zwei Spannbacken, durch zweite elastische Einrichtungen in Richtung einer Öffnungsstellung gedrückt, wobei die Einrichtungen zum automatischen Schließen durch einen Querschnitt kleineren Durchmessers des hinteren Teils des Hohlraums gebildet werden.

Die Greifzange umfaßt vorzugsweise Schnäbel, die sich auf einer Schulter abstützen können, die zu diesem Zweck an der Außenfläche des Endelements ausgebildet ist.

Nun wird beispielartig und nicht einschränkend eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung beschrieben, bezogen auf die beigelegten Zeichnungen:

- die Figur 1 ist eine partiell geschnittene Seitenansicht eines Endelements wie eines elektrischen Kontakts und eines elektrischen Kabels, die mit Hilfe eines erfindungsgemäßen Crimpwerkzeugs verbunden werden sollen;

- die Figur 2 ist eine partiell geschnittene Seitenansicht einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Crimpwerkzeugs;

- die Figur 3 ist eine Ansicht des Vorderteils des Werkzeugs der Figur 2 im vergrößerten Maßstab, wobei dieser Teil in seiner Ladestellung dargestellt ist;

- die Figur 4 ist eine der Figur 3 vergleichbare Schnittansicht, die die Stellungen darstellt, die die verschiedenen Teile am Beginn der Werkzeugbetätigung einnehmen;

- die Figur 5 ist eine den Figuren 3 und 4 vergleichbare Schnittansicht, die die Stellung der verschiedenen Teile während des Crimpens zeigt;

- die Figur 6 ist eine den Figuren 3 bis 5 vergleichbare Ansicht, die die Stellung der verschiedenen Teile am Ende des Crimpens zeigt;

- die Figur 7 ist eine den Figuren 3 bis 5 vergleichbare Ansicht, die die Rückkehr der verschiedenen Teile in die Ruhestellung des Werkzeugs zeigt.

In Figur 1 ist ein Endelement 10, z.B. ein elektrischer Kontakt, vor seiner Befestigung mittels eines erfindungsgemäßen Werkzeugs am Ende eines elektrischen Kabels 12 dargestellt, das gebildet wird durch einen metallischen Kern 14 und eine Schutzhülle 16. Die Hülle 16 umschließt den Kern 14 des Kabels 12 mit Ausnahme des Kabelendes, das über eine bestimmte Länge abisoliert ist.

Das Endelement 10 ist hergestellt aus einem elektrisch leitfähigen Material, z.B. Kupfer, das gute Kaltverformungs-

eigenschaften besitzt. Es weist eine Rotationssymmetrie um eine Längsachse auf und umfaßt einen genormten vorderen Teil 10a und einen hinteren Verbindungsteil 10b.

Der vordere Teil 10a des Verbindungsstücks 10 kann verschiedene Formen und Abmessungen aufweisen, je nach vorgesehener Verwendung. Er weist einen Bund 18 auf, der eine Schulter 20 definiert, die dem hinteren Verbindungsteil 10b zugewandt ist.

Der hintere Verbindungsteil 10b des Endelements 10, der unmittelbar hinter der Schulter 20 beginnt, weist eine Außenfläche auf, die nacheinander, ausgehend von dieser Schulter, einen zylindrischen Teil 22 mit gleichbleibendem Durchmesser, und einen kegelstumpfförmigen Teil 24 umfaßt, dessen Durchmesser ab dem zylindrischen Teil 22 bis zum Ende des Endelements 10 zunimmt.

Ein abgestuftes Grundloch 26 ist coaxial in dem hinteren Verbindungsteil 10b des Endelements 10 ausgebildet und erstreckt sich bis ins Innere des Bunds 18. Bei der dargestellten Ausführungsform umfaßt diese Bohrung 26, ausgehend vom Grund, zwei hintere zylindrische Abschnitte 26a und 26b und einen Eingangsabschnitt 26c. Die zylindrischen Abschnitte 26a und 26b sind vorgesehen für die Aufnahme des abisolierten Teils des Kabels 12, während der zylindrische Eingangsabschnitt 26c zur Aufnahme der Hülle 16 bestimmt ist.

Eine Dichthülse 30 und ein Zwischenring 34 werden durch leichtes Pressen in die Teile 26a und 26b des zylindrischen hinteren Abschnitts der Bohrung geschoben, um sich zwischen dem abisolierten Teil des Kabels 12 und dem Endelement 10 zu befinden. Um ihre Anbringung zu erleichtern, ist der Durchmesser des hinteren Teils 26a kleiner als der des mittleren Teils 26b, der seinerseits kleiner ist als der des Eingangsabschnitts 26c. Die Übergänge zwischen den Teilen 26a und 26b sowie 26b und 26c weisen eine Schrägung auf.

Der Zwischenteil 26b sowie der Eingangsabschnitt 26c befinden sich hauptsächlich im Innern des kegelstumpfförmigen Teils 24. Ein Crimpen, das die Auswirkung hat, dem kegelstumpfförmigen Teil 24 einen gleichmäßigen Durchmesser zu verleihen, im wesentlichen gleich dem des zylindrischen Teils 22, bewirkt eine dichte Verbindung des Endelements 10 mit dem Kabel 12.

Nun wird mit Bezug auf die Figuren 2 und 3 ein erfindungsgemäßes Crimpwerkzeug beschrieben, das genau ermöglicht, das Ende des Kabels 12 in dem Endelement 10 zu befestigen, indem dieses letztere auf das Kabel gequetscht wird, durch Ziehen.

Bei der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform hat das erfindungsgemäße Crimpwerkzeug im wesentlichen die Form einer Pistole und umfaßt einen aktiven Teil 36 zum Crimpen, und einen Handhabungsteil 38.

Der Teil 38 des Crimpwerkzeugs umfaßt einen Werkzeugkörper 44 mit einem festen Griff 40 und einem angelenkten beweglichen Griff 42, der ein Werkzeugbetätigungsorgan bildet. Das Gelenk zwischen dem beweglichen Griff 42 und dem Körper 44 wird gebildet durch ein Ratschensystem (nicht dargestellt), das den Operator zwingt, das Werkzeug bis zum Zyklusende zu betätigen, ehe dieses Werkzeug in seine Ausgangsstellung zurückkehren kann. Der bewegliche Griff 42 kann auf die beweglichen Elemente des aktiven Teils des Werkzeugs entweder direkt oder über ein Übersetzungsgetriebe wie etwa ein System Zahnrad-Zahnstange oder ein Gelenkstangensystem (arc-boutement) wirken.

Der aktive Teil 36 des erfindungsgemäßen Werkzeugs weist eine Rotationssymmetrie um eine Längsachse auf. In der Folge der Beschreibung werden die Adjektive "vorn" und "hinten" verwendet, um die Enden zu bezeichnen, die jeweils vom Teil 38 des Werkzeugs weiter entfernt bzw. ihm näher sind, entsprechend dieser Längsachse.

Der Körper 44 des Crimpwerkzeugs verlängert sich in seinem Teil 36 dieses Werkzeugs in Form eines Innenringstücks 46. Wie die Figur 3 genauer zeigt, begrenzt dieses Innenringstück 46 innen eine Aussparung 48, die sich in Form einer Bohrung präsentiert, deren Achse übereinstimmt mit der Längsachse des aktiven Crimpteils 36. Diese Bohrung 48, die auf der Vorderseite des Innenringstücks 46 mündet, ist vorgesehen, um das Endelement 10 und das Kabelende 12 aufzunehmen. Noch genauer befindet sich das Endelement 10 in der Aussparung 48, so daß die Bohrung 26 der Vorderseite des Innenringstücks 46 zugewandt ist. Vorzugsweise wurden die Hülse 30 und der Ring 34, wenn vorhanden, vorher in der Bohrung 26 angeordnet. Das Kabelende 12 kann vor oder nach dem Einführen des Endelements 10 in die Bohrung 26 eingeführt werden.

Eine Greifzange 50 befindet sich in dem hinteren Teil der Aussparung 48, so daß sie sich in Richtung Längsachse dieser Aussparung verschieben kann zwischen einer vorderen Ladestellung, dargestellt in Figur 3, und einer hinteren Crimp-Endstellung, dargestellt in Figur 6. Die Verschiebung der Greifzange 50 zwischen diesen beiden extremen Stellungen erfolgt durch eine Betätigung des beweglichen Werkzeuggriffs 42.

Die Greifzange 50 umfaßt wenigstens zwei Spannbacken 52, die sich im wesentlichen entsprechend der Längsachse der Aussparung 48 erstrecken und durch elastische Einrichtungen radial nach außen gedrückt werden. Bei der in den Figuren dargestellten Ausführungsform werden diese elastischen Einrichtungen durch die Spannbacken 52 selbst gebildet, deren Eigenelastizität sie nach außen drückt, gegen die Wand der Aussparung 48.

An ihrem vorderen Ende endet jede der Spannbacken 52 der Greifzange 50 mit einem Schnabel 54, der sich auf einer Schulter 20 des Endelements 10 abstützen kann, wenn dieses letztere in die Aussparung 48 eingeführt ist, wie die Figur 3 darstellt. Noch genauer: wenn die Greifzange 50 ihre vordere Ladestellung einnimmt und ein Endelement 10 in die Aussparung 48 eingeführt worden ist, wie die Figur 3 darstellt, umgeben die Schnäbel 54 den zylindrischen Teil 22 (Figur 1) und sind leicht nach vorn verschoben in bezug auf die Schulter 20.

In dieser vorderen Stellung der Greifzange 50 befinden sich Höcker 56, ausgebildet auf den Außenflächen der Spannbacken 52 nahe ihrem vorderen Ende, einem Teil 48a der Aussparung 48 mit einem relativ großen Durchmesser gegenüber. Die Greifzange 50 nimmt dann infolge der Elastizität der Spannbacken 52 eine Öffnungsstellung ein, die das Einführen und das Entnehmen des Endelements 10 ermöglicht, wie dargestellt in Figur 3.

Der Teil 48a der Aussparung 48 ist nach hinten verlängert durch einen Teil 48b mit kleinerem Durchmesser. Noch genauer befinden sich die Höcker 56 praktisch in Kontakt mit einer schrägen Schulter, die die Teile 48a und 48b der Aussparung 48 trennt, wenn die Greifzange 50 ihre vordere Ladestellung einnimmt. Die Höcker 56 dringen folglich in den Teil 48b kleineren Durchmessers der Aussparung 48 ein, sobald die Greifzange 50 sich entsprechend der Längsachse der Aussparung 48 nach hinten bewegt,

so daß die Schnäbel 54 der Zange sich auf dem zylindrischen Teil 22 des Endelements 10 schließen und sich auf der Schulter 20 abstützen. Eine Verschiebung der Greifzange 50 nach hinten hat folglich die Wirkung, das Endelement 10 in dieselbe Richtung mitzunehmen. Außerdem spannt die Greifzange 50 das Endelement 10 solange, bis in ihre vordere Ladestellung zurückgekehrt ist.

Der vordere Teil des Innenringstücks 46 wird über seinen gesamten Umfang radial durchquert von Bohrungen 58, in denen Crimpkolben 60 frei gleiten können. Noch genauer: die Achsen der Crimpkolben 60 sind Radialachsen, die in ein und demselben Punkt die Längsachse der Aussparung 48 schneiden und sie sind gleichmäßig über den gesamten Umfang der Aussparung verteilt.

Wenn sie ihre Stellung der größten Nähe zur Längsachse der Aussparung 48 einnehmen, ragen die Crimpkolben 60 ins Innere dieser Aussparung 48 hinein, so daß sie sich gegenseitig berühren. In dieser Crimpstellung bilden die ins Innere der Aussparung 48 gekehrten Endflächen 62 der Crimpkolben 60 eine ringförmige Crimpdüse um das in der Aussparung aufgenommene Endelement 10 herum. Die so gebildete Crimpdüse umfaßt einen kegelstumpfförmig konvergierenden vorderen Teil, einen zylindrischen mittleren Teil und einen kegelstumpfförmig divergierenden hinteren Teil. Die genauen Charakteristika dieser verschiedenen Teile werden, wie für eine klassische Düse, in Abhängigkeit von den Charakteristika des Stücks gewählt, das man Ziehen möchte.

Die Außenfläche der Schnäbel 54 der Greifzange 50 weist vorzugsweise eine Keilform auf, die komplementär ist zu der des kegelstumpfförmigen hinteren Teils der Crimpdüse. Diese Charakteristik ermöglicht, die Crimpkolben 60 in einer geöffneten Stellung zu halten, radial entfernt von der Längsachse der Aussparung 48, wenn die Greifzange 50 ihre in Figur 3 dargestellte vordere Ladestellung einnimmt.

Der aktive Teil 36 des erfindungsgemäßen Crimpwerkzeugs umfaßt zudem ein Außenringstück 64, das gleitend auf das Innenringstück 46 montiert ist. Dieses Außenringstück 64 ist fest verbunden mit der Greifzange 50 durch einen Stift 66, der radial Fenster 68 durchquert, die in dem Innenringstück ausgebildet sind. Diese Fenster 68 ermöglichen ein zur Längsachse der Aussparung 48 paralleles Gleiten der durch das Außenringstück 64, die Greifzange

50 und den Stift 66 gebildeten Einheit, bezogen auf das Innenringstück 46. Wie man unten sehen wird, erlauben die Fenster 68 auch ein leichtes Drehen der vorerwähnten Einheit um die Längsachse der Aussparung 48 herum, bezogen auf das Innenringstück 46.

In seinem vorderen Teil, um die Crimpkolben 60 herum, ist das Außenringstück 64 innen mit Nockenflächen 70 versehen. Elastische Einrichtungen, gebildet z.B. durch Federscheiben 72, stützen sich an jedem der Crimpkolben 60 ab und pressen eine ballige Außenfläche 61 dieser Kolben gegen die Nockenflächen 70. Noch genauer sitzt jede der Federscheiben 72 in einer Ringnut, die am Umfang des entsprechenden Crimpkolbens 60 ausgebildet ist, und stützt sich ab auf dem Boden einer Senkung 73, die in den Außenumfang des Innenringstücks 46 eingearbeitet ist.

Die Nockenflächen 70, ausgebildet in dem vorderen Teil des Außenringstücks 64, umfassen eine hintere zylindrische Zone 70a von relativ großem Durchmesser, eine vordere zylindrische Zone 70b von relativ kleinem Durchmesser und spiralförmige Nuten 70c, eingearbeitet in die vordere zylindrische Zone 70b.

Wenn das Außenringstück 64 sich in einer vorderen Ladestellung der Greifzange 50 befindet, so wie dargestellt in Figur 3, stützen sich die balligen Außenflächen 61 der Crimpkolben 60 auf der hinteren zylindrischen Zone 70a der Nockenfläche 70 ab. Da diese hintere zylindrische Zone 70a einen relativ großen Durchmesser hat, befindet sich die durch die Innenflächen 62 der Crimpkolben 60 gebildete Crimpdüse dann unter Einwirkung der Federscheiben 72 in einer geöffneten Stellung. Diese Stellung ermöglicht, das Endelement 10 ohne Schwierigkeiten in die Aussparung 48 hineinzuschieben und aus ihr herauszuziehen.

Wenn das Außenringstück 64 seine äußerste hintere Stellung einnimmt (Figur 6), die der hinteren Crimp-Endstellung der Greifzange 50 entspricht, befinden sich die balligen Endflächen 61 der Crimpkolben 60 in Kontakt mit einer Schräge 70d, ausgebildet auf der Vorderseite der vorderen zylindrischen Zone 70b der Nockenfläche 70. Folglich nehmen die Crimpkolben 60 dort wieder eine Stellung ein, die der Öffnung der durch die Crimpkolbenflächen 62 gebildeten Crimpdüse entspricht.

Zwischen den beiden extremen Stellungen des Außenringstücks 64, die soeben erläutert wurden, stützen sich die balligen Endflächen 61 der Crimpkolben 60 entweder auf der vorderen zylindrischen Zone (Figur 5) oder auf dem Boden der spiralförmigen Nuten 70c ab.

Im ersteren Fall, d.h. wenn die balligen Endflächen der Crimpkolben 60 sich auf der vorderen zylindrischen Zone 70b abstützen, werden die Crimpkolben radial nach innen gedrückt, der Wirkung der Federscheiben 72 entgegengesetzt, in eine Schließstellung der durch die Kolbenflächen 62 gebildeten Crimpdüse. In dieser Stellung befinden sich die Crimpkolben 60, wenn das Außenringstück 64 sich mit der Greifzange 50 aus seiner extremen vorderen Stellung in Richtung extreme hintere Stellung verschiebt.

Die balligen Endflächen 61 der Crimpkolben 60 werden automatisch verschoben in bezug auf die hinteren Enden der spiralförmigen Nuten 70c, wenn diese balligen Endflächen 61 sich wieder auf der hinteren zylindrischen Zone 70a abstützen. Dieses Resultat wird erzielt durch die Tatsache, daß gleichzeitig mit dem Ankommen der balligen Endflächen 61 der Crimpkolben 61 in der hinteren zylindrischen Zone 70a der Stift 66 sich abstützt auf einem schrägen Rand (nicht dargestellt) jedes Fensters 68. Man erzielt so automatisch eine relative Drehung des Außenringstücks 64 in bezug auf das Innenringstück 46, die die Wirkung hat, die gewünschte Winkelverschiebung bzw. -versetzung zwischen den balligen Endflächen 61 und den hinteren Enden der spiralförmigen Nuten 70c herzustellen, die in der hinteren zylindrischen Zone 70a münden.

Die spiralförmigen Nuten 70c sind so in die vordere zylindrische Zone 70b eingearbeitet, daß ihr Boden mit der hinteren Zone 70a auf gleicher Höhe ist. Anders ausgedrückt ist die Tiefe der Nuten 70c dieselbe wie die der Zone 70b. Außerdem ist die Anzahl der spiralförmigen Nuten 70c dieselbe wie die Anzahl der Crimpkolben 60 und die Nuten sind gleichmäßig auf dem Umfang der Nockenfläche 70 verteilt. Außerdem ist die Breite der spiralförmigen Nuten 70c so berechnet, daß die balligen Außenflächen 61 der Crimpkolben 60 sich auf dem Boden der Nuten abstützen, wenn die Crimpkolben diesen gegenüberstehen. Folglich

ist die durch die balligen Endflächen 62 der Crimpkolben gebildete Crimpdüse geöffnet, wenn diese Endflächen 62 sich in den spiralförmigen Nuten 70c befinden (Figur 7).

In der Praxis durchlaufen die Crimpkolben 60 die spiralförmigen Nuten 70c, wenn die durch das Außenringstück 64 und die Greifzange 50 gebildete Einheit sich von ihrer hinteren Stellung in ihre vordere Stellung verschiebt. Dieses Resultat wird bewirkt durch die Tatsache, daß am Ende der Verschiebung des Außenringstücks 64 nach hinten, in deren Verlauf die balligen Endflächen 61 der Crimpkolben 60 sich abstützen auf der vorderen zylindrischen Zone 70b, die balligen Endflächen 61 der Kolben sich gegenüber den vorderen Enden der spiralförmigen Nuten 70c befinden, die an der Schräge 70d münden.

Der Weg der balligen Endflächen 61 der Kolben 60 in den spiralförmigen Nuten 70c wird begleitet von einer Drehung der durch das Außenringstück 64 und die Greifzange 50 gebildeten Einheit in bezug auf das Innenringstück 46, ermöglicht durch die spezielle Form der Fenster 68. Der schräge Rand (nicht dargestellt) dieser Fenster, der eine Winkelverschiebung der balligen Endflächen 61 der Crimpkolben 60 bewirkt in bezug auf die hinteren Enden der spiralförmigen Nuten 70c, die in der hinteren zylindrischen Zone 70a münden, verursacht eine Drehung des Außenringstücks 64 und der Greifzange 46 in entgegengesetzter Richtung und mit dem gleichen Ausschlag wie dem durch die spiralförmigen Nuten 70c erzeugten.

Die Anwendung des erfindungsgemäßen Crimpwerkzeug wird nun beschrieben mit Bezug auf die Figuren 3 bis 7.

Wenn das Werkzeug sich in Ruhestellung befindet, d.h. vor jeder Betätigung des beweglichen Handgriffs 42, nehmen die Greifzange 50 und das Außenringteil 64 ihre vorher in Figur 3 gezeigten Stellungen ein. In dieser Stellung ist, wie beschrieben, sowohl die Zange 50 als auch die durch die Flächen 62 der Crimpkolben 60 gebildete Crimpdüse geöffnet. Das Endelement 10 mit der Hülse 30 und dem Ring 34 kann also in die Aussparung 48 eingeführt werden bis zum Anschlag, z.B. am Stift 66 in der beschriebenen Ausführungsform. Je nach Fall wird das Kabelende 12 in das Endelement 10 vor oder nach dem Anbringen dieses letzteren in der Aussparung 48 eingeführt.

Der Operator betätigt dann den beweglichen Griff 42, was eine Verschiebung der Zange 50 und des Außenringstücks 64 nach hinten bewirkt. Ab dem Beginn dieser Verschiebung schließt sich die Zange 50 auf der zylindrischen Fläche 22 des Endelements 10 unter der Wirkung des Eindringens der Höcker 56 in den Teil 48b der Aussparung 48 mit dem kleineren Durchmesser. Die Schnäbel 54 verankern sich dann an der Schulter 20 des Endelements 10, so daß dieses letztere nach hinten gezogen wird während der ganzen restlichen Verschiebung der Greifzange 50.

Außerdem schließt sich ab dem Beginn der Verschiebung des Außenringstücks 64 nach hinten die durch die Flächen 62 der Crimpkolben 60 gebildete Crimpdüse, da die balligen Flächen 61 der Kolben auf die Nockenflächen 70 der vorderen zylindrischen Zone 70b fahren. Der ringförmige Zwischenteil der Innenflächen 62, die die Crimpdüse bilden, weist dann einen Innendurchmesser auf, der im wesentlichen gleich dem Außendurchmesser des zylindrischen Teils 22 des Endelements 10 ist. Folglich führt die Relativbewegung zwischen diesem Endelement 10 und der Crimpdüse, bei der Verschiebung der Greifzange 50 nach hinten, zu einem Ziehcrimpen des Endelements 10 auf das Kabelende 12. Die Figuren 4 und 5 zeigen zwei aufeinanderfolgende Schritte dieser Crimperation.

Wenn die Greifzange 50 ihre hintere Crimp-Endstellung erreicht, befindet sich das hintere Ende des Endelements 10 etwas hinter der durch die Flächen 62 der Crimpkolben gebildeten Crimpdüse. Gleichzeitig und wie dargestellt in Figur 6, befinden sich die balligen Flächen 61 der Crimpkolben 60 auf der Schräge 70d, was sich in einem Zurückweichen der Crimpkolben radial nach außen auswirkt und zu einer Öffnung der Düse führt.

Wie schon erwähnt, befinden sich die balligen Endflächen 61 der Crimpkolben 60 dann den Enden der spiralförmigen Nuten 70c gegenüber. Folglich, wenn der Operator den beweglichen Griff 42 losläßt, so daß ins Werkzeug integrierte elastischen Einrichtungen (nicht dargestellt) die Greifzange und das Außenringstück 64 in ihre vordere Stellung zurückbringen, durchlaufen die Crimpkolben 60 die spiralförmigen Nuten 70c. Die Crimpdüse bleibt also in geöffneter Stellung und behindert nicht die Rückkehr des Werkzeugs in seine Ruhestellung.

Sobald die balligen Endflächen 61 der Crimpkolben 60 die hintere zylindrische Zone 70a der Nockenflächen 70 erreichen, stützt sich der Stift 66 auf den schrägen Rändern (nicht dargestellt) der Fenster 68 ab, was die Wirkung hat, die Enden der Crimpkolben 60 winkelmäßig zu versetzen in bezug auf die hinteren Enden der spiralförmigen Nuten 70c, die in der hinteren zylindrischen Zone 70a münden. In dieser Winkelstellung sind die vorderen Enden der Crimpkolben 60 winkelmäßig ausgerichtet auf die Enden der spiralförmigen Nuten 70c, die an der Schräge 70d münden.

Am Ende der Verschiebung der Greifzange 50 nach vorn erreichen die Höcker 56 den Teil 48a der Aussparung 48 mit dem relativ großen Durchmesser. Die Greifzange 50 öffnet sich folglich automatisch und das Kabelende 12, auf das das Endelement 10 gecrimpt wird, kann aus der Aussparung 48 herausgezogen werden. Das Crimpwerkzeug ist dann bereit für die Durchführung einer neuen analogen Operation.

94 402 177.3
AEROSPATIAL

PATENTANSPRÜCHE

1. Crimpwerkzeug zum Verbinden eines elektrischen Kabels (12) mit einem Endstück (10), das eine Außenfläche aufweist, von der wenigstens ein Teilstück anfänglich kegelstumpfförmig ist, dadurch gekennzeichnet, daß es umfaßt:

- einen Werkzeugkörper (44), versehen mit einer Aussparung (48) mit gegebener Längsachse, die das Endstück aufnehmen kann;
- eine Greifzange (50) mit Sitz in einem hinteren Teil der Aussparung (48), die entsprechend der genannten Längsachse verschoben werden kann zwischen einer vorderen Ladestellung und einer hinteren Crimp-Endstellung;
- Einrichtungem (48b, 56) zum automatischen Schließen der Greifzange außerhalb ihrer vorderen Ladestellung;
- eine Crimpdüse (60), in dem Werkzeugkörper um einen Eingangsteil der Aussparung (48) herum angebracht und fähig, eine Crimpstellung und eine Öffnungsstellung einzunehmen; und
- Crimp-Betätigungseinrichtungen (42, 64, 70), um die Crimpdüse (60) in Crimpstellung zu halten, wenn die Greifzange (50) sich aus ihrer vorderen Ladestellung in ihre hintere Crimp-Endstellung verschiebt, und in die Stellung außerhalb der Öffnung, wenn die Greifzange eine ihrer Stellungen hinten und vorn einnimmt und wenn sie sich aus ihrer hinteren Stellung in Richtung ihrer vorderen Stellung verschiebt.

2. Crimpwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Crimpdüse aus Crimpkolben (60) besteht, verschiebbar in den Werkzeugkörper (44) montiert entsprechend regelmäßig verteilten radialen Achsen, die die genannte Längsachse in ein und demselben Punkt schneiden.

3. Crimpwerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Crimp-Betätigungseinrichtungen ein Ringstück (64) umfassen, das die Crimpkolben (60) umgibt und innen mit Nockenflächen (70) versehen ist, wobei elastische Einrichtungen (72) jeden Crimpkolben (60) gegen diese Nockenflächen pressen, und Einrichtungen

(66), um, parallel zu der genannten Längsachse, die Greifzange (50) und das Ringstück (64) gemeinsam parallelzuverschieben.

4. Crimpwerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen zur gemeinsamen Parallelverschiebung der Greifzange (50) und des Ringstücks (64) einen Keil (66) umfassen, der ein Ringstück (46) des Werkzeugkörpers durchquert, auf dem das Ringstück (64) gleitet.

5. Crimpwerkzeug nach einem der Ansprüche 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Nockenflächen (70) umfassen:

- eine hintere zylindrische Zone (70a) mit relativ großem Durchmesser, der die Crimpkolben (60) gegenüberstehen bei einer der vorderen Ladestellung der Greifzange (50) entsprechenden vorderen Stellung des Ringstücks (64);
- eine vordere zylindrische Zone (70b) mit relativ kleinem Durchmesser, der die Crimpkolben (60) gegenüberstehen zwischen der vorderen Ladestellung des Ringstücks (64) und einer der hinteren Crimp-Endstellung der Greifzange (50) entsprechenden hinteren Stellung dieses Stücks; und
- ebensoviele sich öffnende spiralförmige Nuten (70c) wie es Crimpkolben gibt, wobei diese Nuten gleichmäßig verteilt sind über die Peripherie der vorderen zylindrischen Zone (70b), bis auf eine Tiefe wie die hintere zylindrische Zone (70a).

6. Crimpwerkzeug nach den Ansprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Keil (66) Fenster bzw. Hohlräume (68) durchquert, gebildet in dem Ringstück (46) des Werkzeugkörpers, wobei diese Hohlräume eine leichte Drehung des Ringstücks (64) in bezug auf den Werkzeugkörper zulassen und eine schräge Kante bzw. einen geneigten Rand (rebord incliné) aufweisen, geeignet für einen Kontakt mit dem Keil (66), um das Ringstück automatisch in eine bestimmte Winkelstellung zurückzubringen, wenn es seine vordere Stellung einnimmt, wobei diese bestimmte Winkelstellung derart ist, daß die Crimpkolben (60) dann winkelmäßig ausgerichtet sind mit den vorderen Enden der Nuten (70c) und winkelmäßig versetzt sind in bezug auf die hinteren Enden dieser Nuten.

7. Crimpwerkzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Crimp-Betätigungseinrichtungen (38) einen Handhabungsteil (42) umfassen, der eine Zugkraft auf die Greif-

zange ausüben kann, in Richtung Rückseite des Hohlraums, und Rückstelleinrichtungen des Handhabungsteils in seine Ruhestellung.

8. Crimpwerkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Greifzange wenigstens zwei Spannbakken (52) umfaßt, durch zweite elastische Einrichtungen in Richtung einer Öffnungsstellung gedrückt, wobei die Einrichtungen zum automatischen Schließen durch einen Querschnitt kleineren Durchmessers (48b) des hinteren Teils des Hohlraums (48) gebildet werden.

9. Crimpwerkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Greifzange (50) Schnäbel (54) umfaßt, die sich auf einer Schulter (20) abstützen können, ausgebildet an der Außenfläche des Endstücks (10).

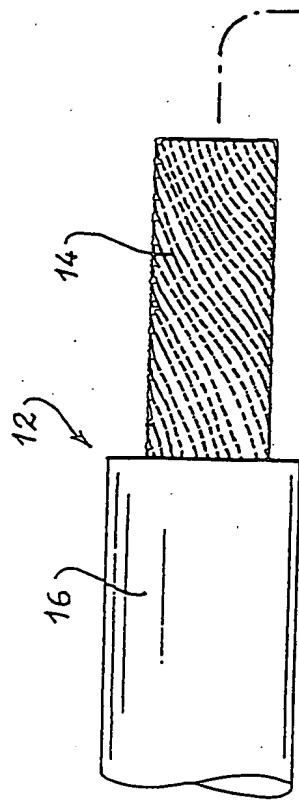
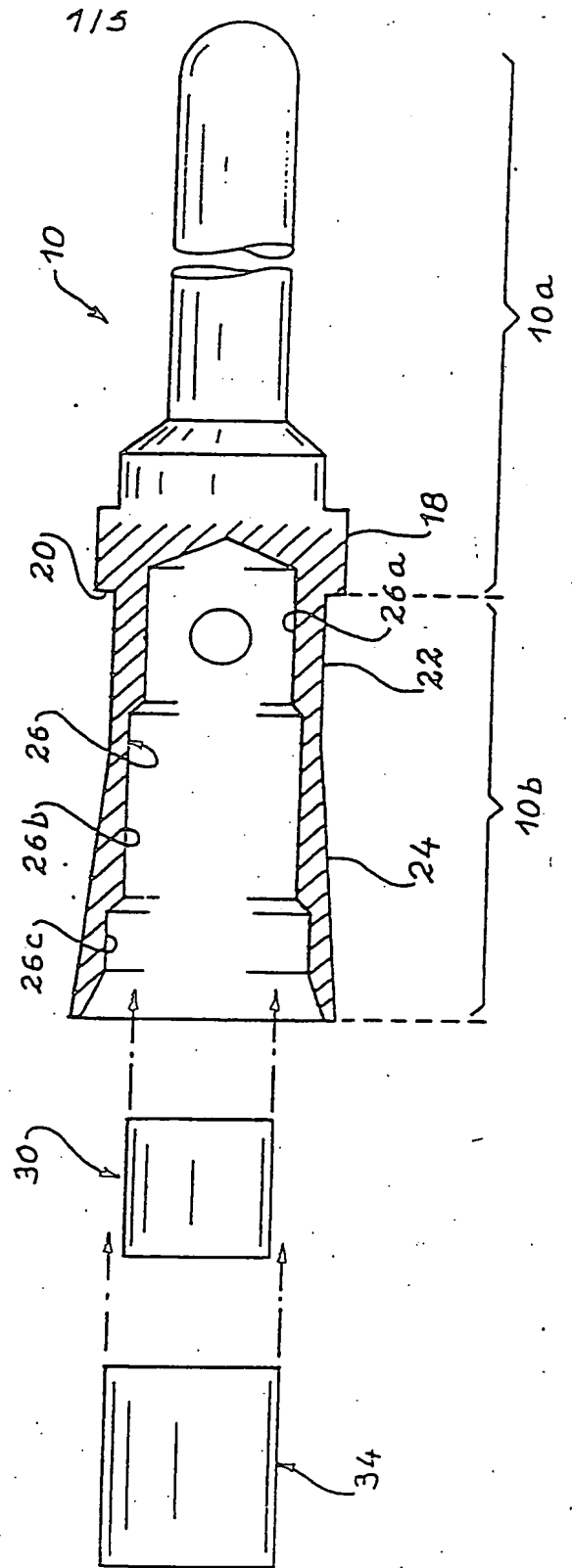


FIG. 1



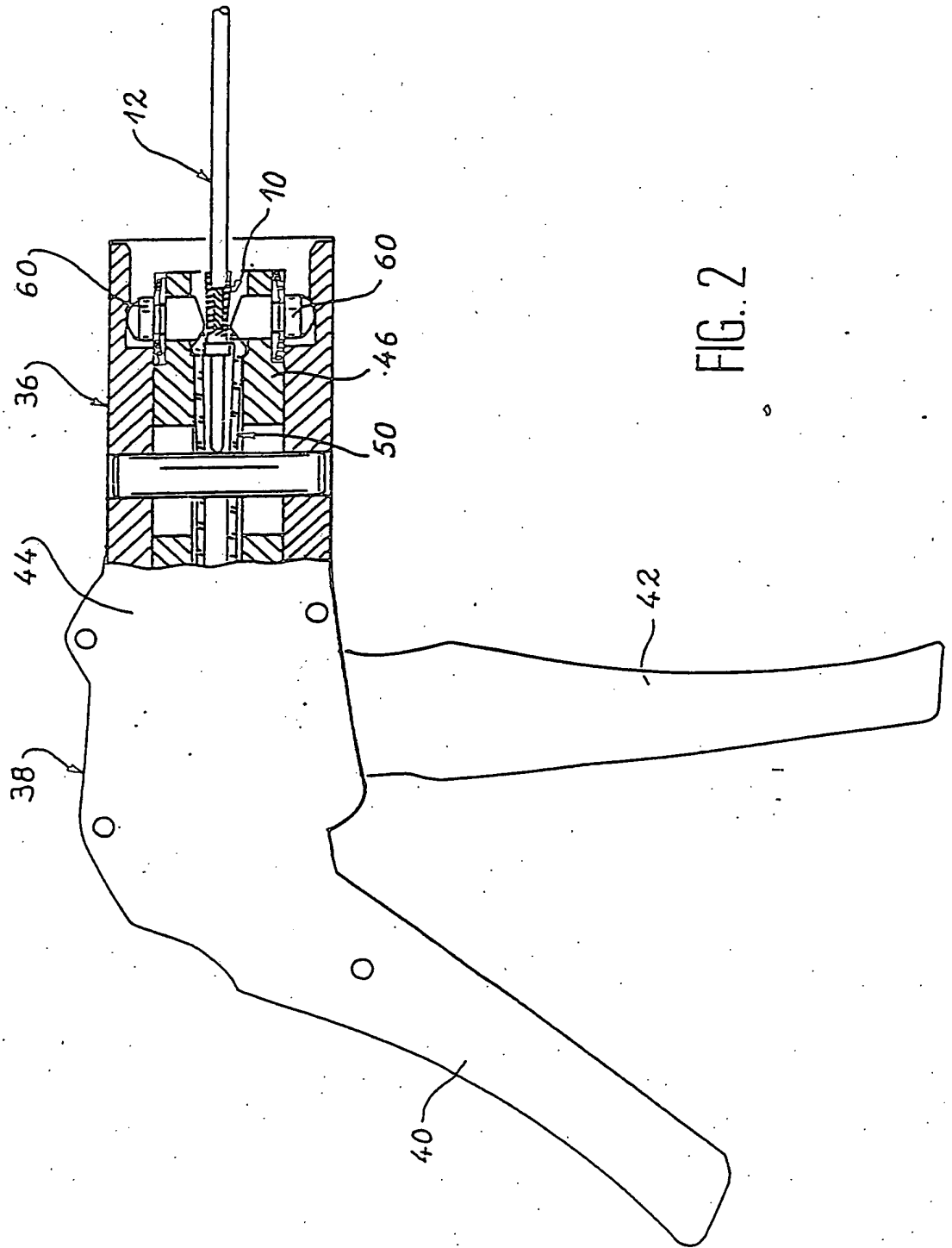
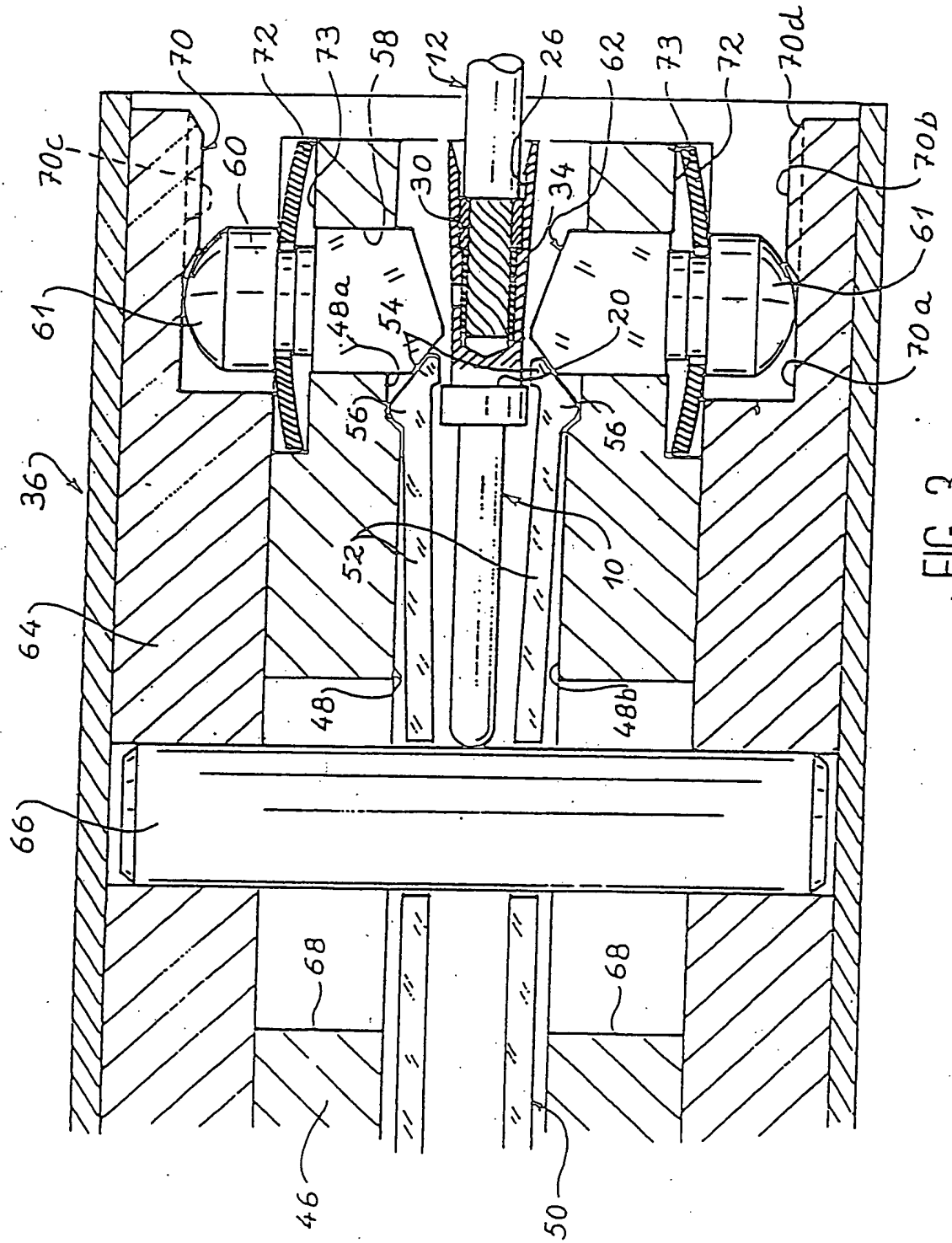


FIG. 2



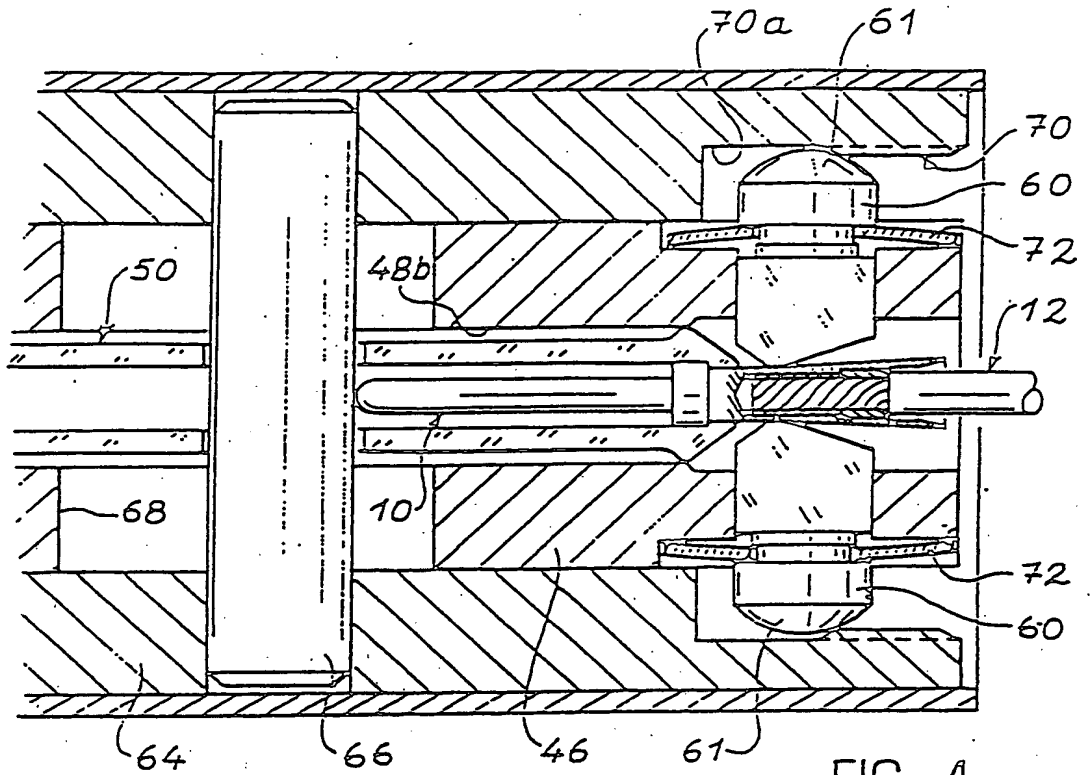


FIG. 4

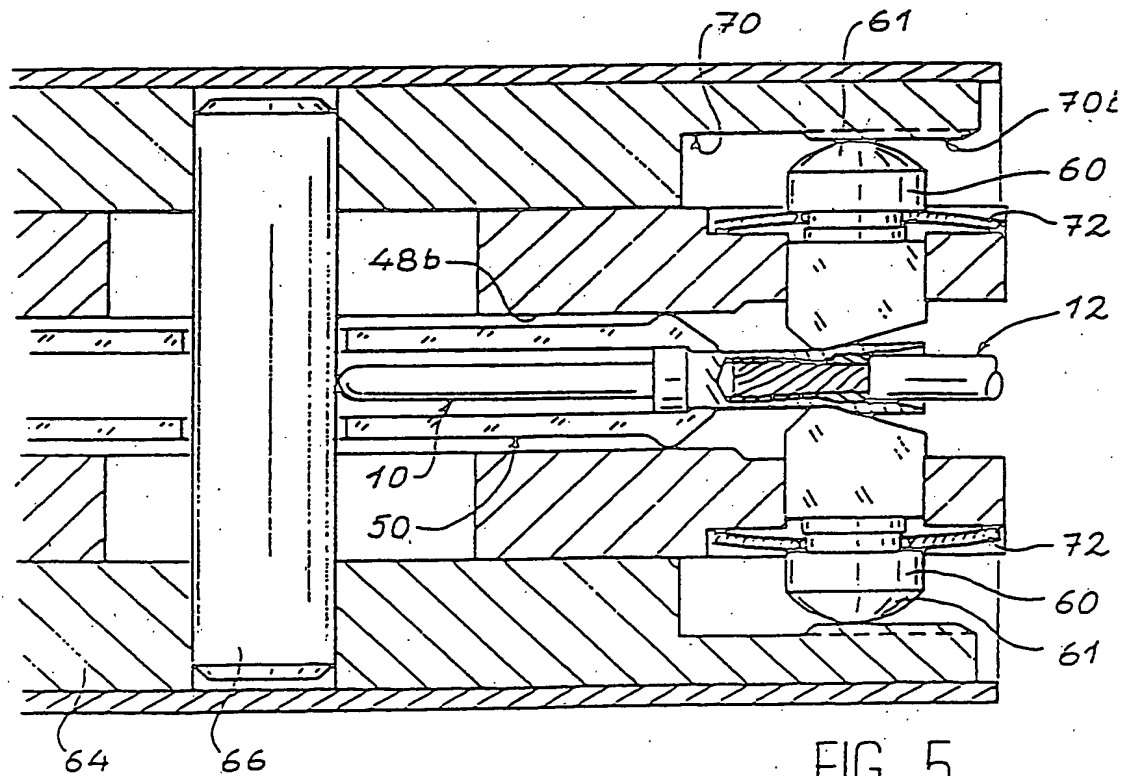


FIG. 5

